

一橋大学・RIETI 資源エネルギー政策サロン第 3 回

バールを脱ぐ次世代燃料電池自動車

究極のエコカーの現状と展望

(要旨)

日 時：2014 年 7 月 22 日(火)

安藤 第 3 回サロンは「バールを脱ぐ次世代電池自動車究極のエコカーの現状と展望」と題し、燃料電池開発のサムライの 1 人であるトヨタ自動車の小島康一氏に踏み込んだ話を伺っていく。

小島康一 トヨタ自動車株式会社技術開発本部 FC 開発部部長：6 月 25 日、トヨタは今年度中に次世代燃料電池自動車 (FCV) を発売することを発表した。7 月 15 日には、茂木経済産業大臣が豊田市を訪れ、燃料電池車に試乗した。日本での車両価格は 700 万円程度としている。

水素の歴史は長く、200 年以上前から街のガス灯の燃料として利用されていた。家庭では、都市ガスに混ぜて使用されていた。産業では、肥料製造に大量に利用され、石油精製プロセスでも利用されている。水素は、今までの豊富な経験と最新の知識を活用し、ガソリンや天然ガスと同様に安全に使える燃料といえる。また、電気に比べてエネルギー密度が高く、貯蔵・輸送が容易なため、エネルギーの地域的な偏在解消、自然エネルギーの課題である変動に対応可能である。

FCV の燃料となる水素は、多様な一次エネルギーから作ることが可能であり、走行中は CO₂ を排出せず、モーター駆動ならではの滑らかな走りや静粛性、発進から低中速域の加速のよさといった利点がある。航続距離は約 700km と長く、水素の充填時間も従来のガソリン車と同等の 3 分程度となっている。非常時における電源としての供給能力も FCV の嬉しさの 1 つである。昨年末、豊田市での実証試験で、9.8kW の発電機で実際に発電試験を行った。

トヨタでは、FCV は「究極のエコカー」として高いポテンシャルがあると考え、心臓ともいえる FC システムを自社開発している。新型の燃料電池スタックは世界トップレベルの性能を実現し、小型化によって車両シート下への配置を可能とした。

外部調達するメーカーが多い高圧水素タンクも当社では内製にこだわり、自社開発を続けている。タンクの貯蔵性能も世界トップレベルで、搭載本数を 2 本にして、材料や製造工程の見直しによりコスト低減を進めている。燃料電池システムでは加湿器レスとし、信頼性向上や小型・軽量化を実現した。さらに、昇圧コンバーターの採用によって FC のセル枚数削減、モーターの小型化を実現し、大幅に進化した高効率のパッケージとなっている。

システムコストも大きく低減し、2008 年に発表した FCHV・adv の 20 分の 1 以下に抑えられている。トヨタは、今後も商品力の向上と低コスト化に取り組み、FCV の普及に

向けて更なる進化を目指していく。ハブリッド技術、そしてプリウスの開発は、車の新たな時代の先駆けであり、大いなるチャレンジであった。チャレンジ精神は、創業以来トヨタに脈々と流れる DNA である。

FCV は、これからの新しいモビリティ社会に向けた提案であり、水素が当たり前の社会、FCV が普通の車になるための長いチャレンジの始まりである。FCV でトヨタのチャレンジ精神を引き継ぎ、将来の水素社会の一翼を担っていきたい。『楽しく、ワクワク、ドキドキさせてくれる』、『美しい地球と共存する』 Clean な車を提供していきたい。

水素・燃料電池戦略協議会（経済産業省）の水素燃料電池戦略ロードマップによると、現在は、フェーズ 1（水素利用の飛躍的拡大）の時期にあたる。今後、フェーズ 2（水素発電の本格導入/大規模な水素供給システムの確立）、フェーズ 3（トータルでの CO₂ フリー水素供給システムの確立）に向け、当社では FCV を継続的に送り出していく。

水素ステーションの整備計画については、関東地区ではまだ都心にステーションが少ない状況である。今後、移動式ステーションの配備が進むようだが、本年 1 月 18 日には、安倍首相が水素ステーション 100 カ所の整備に言及している。今後のステーションの拡充に期待したい。

安藤：2014 年度中に新型 FCV 販売開始について、6 月 25 日の前倒し発表は、世間を驚かせた。この時期に発表した意義について、ご意見をうかがいたい。

小島部長：例外的に前倒しで発表した大きな理由は、水素ステーションを 100 カ所設置するための予算要求が可能なタイミングで発表しなければ、ユーザーに不便をかけてしまうからである。200 万円とも言われる補助金の予算が確保されるためにも、早めに発表する必要があったのだと思う。個人的にはもう一つある。昨年 BMW との協業を発表し、関心を集めており、そのメッセージもあると考えている。

安藤：技術面、販売面で、間に合わせる努力は大変ではないか。

小島部長：実は、燃料電池車の開発で一番大変なのはこれから。車の開発とインフラの開発が車の両輪となる。また、車両点検を行う整備場等に水素センサーを付けるといった課題が残っている。さらに、販売店にとっても燃料電池車は極めて新しい商品であり、お客様に安心してお使いいただくための説明といった準備も着々と進んでいる。

安藤：日産とダイムラー、ホンダと GM など、世界中で燃料電池車のアライアンスが進んでいるが、トヨタと BMW のアライアンスについて、どのように評価されているか。

小島部長：BMW はスペシャルな車づくりを追求しており、燃料電池自動車の試乗を通し、

トヨタの如何に安く車を提供していくかという観点にも興味を持ったのではないか。未来に対する環境意識ではドイツも似たようなメンタリティがあるため、違和感なく、やりがいを感じながら協業に取り組んでいる。

安藤：仕事の仕方では BMW から学ぶべき点はあるか。

小島部長：BMW は、走りに徹した車を想定し、極めてスピーディにものごとを決めていく。ものを考えるロジカルさという点でも、日本人とは違う一貫した考え方をしている。私たちがコストダウンをするという視点から入るのに対し、彼らは車でどういうパフォーマンスを作りたいかというところから入る。

安藤：従来の車づくりは工学、機械、電子系が中心だったが、燃料電池車では、異分野の知識、特に先端サイエンスも必要になってくる。そういう先端サイエンスとの関わりを、どのように考えるか。

小島部長：世界の自動車会社で燃料電池、特に電気化学をやっている人たちは、主要な先生方の門下生であることが多い。実は、米国へ行って、燃料電池触媒についてアドバイスを求めると、「触媒のことならば日本の渡辺政廣先生に聞いたほうが良い」と勧められたこともある。世界の主要な知恵者に教を請いながら、今日に至っている。

安藤：これまでの開発の中で大変だったことや、達成感のあったことを紹介していただきたい。

小島部長：車を仕上げて達成感を味わうプロジェクトは次の世代に渡している。個人的に最も大変だったのはタンクである。実用化のために、どの材料系でやるかを決めなければならず、液体水素にするのか、新しい貯蔵材料を加えたものにするかで 5~6 年悩んだ。そして航続距離を延ばすために、当初の 350 気圧ではなく 700 気圧のタンクしかないという結論に至った。決めた以上、20 年、30 年、700 気圧と一緒に歩いていくのだという固い決意を持っている。

安藤：開発を進める中で、国際標準や標準化についてどのようにお考えか。

小島部長：社内でもときどき競争領域と非競争領域の議論をするが、水素の部分は、世界で統一すべきところは、日本は自動車 3 社で協議し、早期商品化のために欧米の案を受け入れた。その結果、規格が統一されて 1 つの方式ですべてカバーできるようになった。タンクは当社のみが内製しており、競争領域となっている。

安藤：では、会場から質問をどうぞ。

A さん：燃料電池車には触媒としてプラチナを用いるが、レアアースの資源問題を踏まえ、鉍物資源リスクをどのようにお考えか。

小島部長：白金は高価なため、開発の世代を追うごとに使用量は減っていくはずだ。とくにディーゼルエンジンの排ガス処理では多く使われており、それが、1つのターゲットになる。リサイクルの観点では、使用量が微量で解体費用の方が高額になると回収もされなくなってしまう。この辺りのバランスを考えると、1台5g程度に向けた開発が続くと個人的には考えている。

B さん：安倍首相から政府補助金として200万円が言及されているが、それは普及にどの程度の影響をもたらすか。

小島部長：当社は販売価格700万円と表明しているが、補助金200万円を引くと実質500万円となり、個人的にはお買い得商品だと思う。政府の後押しは、販売のドライビングフォースとして非常に大きい。他方、補助金が未来永劫続く訳ではないため、コストダウンに向けた研究開発を続けていきたい。

安藤：補助金には限りがある。カリフォルニア州のZEV (Zero Emission Vehicle) 規制や、ワシントン D.C.の専用レーン優先規制のように、「ポジティブ規制」をうまく使っていくのも1つの方策だ。

C さん：水素の安全性について、コメントをいただきたい。

小島部長：安全性試験は行っているが、私どもが安全だと言っても説得力に欠ける。水素がどんなものかは直感的にわかりにくく、安全をいくら強調しても安心には繋がらないため、苦慮している。きちんと説明して、実際に使って大丈夫だという経験を積み重ねていくしかないと個人的には考えている。

安藤：「安全」と「安心」は違う。安全は科学技術の問題だが、安心は心の問題。「水素は怖い」というイメージがあるが、実は天然ガス転換前の都市ガスには水素が4割以上も入っていた。科学的に「安心」に如何にアプローチしていくかが重要。

D さん：水素ステーションの整備計画は、まだ関東以西に留まっているが、宮城、東北、

北海道については、どのように展望されているか。

小島部長：大陽日酸や岩谷産業では、トレーラーに水素ステーションを丸ごと積んで持っていく移動式ステーションを運用している。ただし、水素の供給量は、それほど多くない。移動式を含め水素ステーションはコストが高いため、安くする具体的なシナリオが必要と考えている。

安藤：九州大学の学生たちが、米国エネルギー省の 2012-2013 Hydrogen Student Design Contest（学生水素デザインコンテスト）で優勝した。米国北部 4 州で、まず移動式ステーションから始め、段階的に固定式ステーションを展開していくという現実的なプランを発表した。こうした面的展開の工夫も必要だ。最後に、今後の水素社会に向けた抱負をうかがいたい。

小島部長：会社の思いとして、インフラ業界を裏切ることなく燃料電池車の開発を継続していく。燃料電池自動車は、環境技術としても重要な位置付けにある。トヨタが先がけて量産に取り組んでいることが、後世に評価される状況にしていきたい。

（了）